

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

01.11.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 2月23日
Date of Application:

RECD 23 DEC 2004

WIPO PCT

出願番号 特願2004-047023
Application Number:

[ST. 10/C]: [JP 2004-047023]

出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年12月13日

特許長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川

洋

【書類名】 特許願
【整理番号】 2036450103
【提出日】 平成16年 2月23日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H01J 11/02
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 後藤 真志
【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100090446
【弁理士】
【氏名又は名称】 中島 司朗
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 014823
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9003742

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

基板表面において、行方向に延伸された表示電極が、複数対ずつ列方向にわたり配設され、各表示電極を行方向に区画して複数の放電セルが配された構成を持つプラズマディスプレイパネルであって、

各表示電極は各放電セル領域において、

行方向に延伸されたバスライン部と、

一対の表示電極の間隙で列方向に延伸された金属材料からなる1個以上の突出部とを有し、

前記一対の表示電極の間隙において、両表示電極が備える突出部のうち最も近い突出部同士が互いに列方向側部において部分的に対向するように配置されているとともに、

一対の表示電極のうち、一方の表示電極の突出部と、他方の表示電極のバスライン部との最短間隙をa、

一対の表示電極のうち、両表示電極が備える突出部同士の最短間隙をbとするとき、

最短間隙aおよびbは $a > b$ の関係に設定されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2】

一対の表示電極のうち、少なくとも一方の表示電極が、各放電セル領域において前記突出部を複数個有しております、

放電セル領域において、前記複数個の突出部のうち2個以上が、金属材料からなる連結部により架橋されていることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3】

突出部の先端は、前記連結部が設けられた位置より突出していることを特徴とする請求項2に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 4】

前記突出部のうち少なくともいずれかは、列方向に延長された複数の分岐部を有しております、

一対の表示電極における前記最短間隙bは、一方の表示電極の突出部の有する前記分岐部の列方向側部と、他方の表示電極の突出部との間に存在することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 5】

一対の表示電極の各表示電極で、少なくとも対向する各突出部がそれぞれ複数の分岐部を備え、

前記対向する各突出部は、当該各突出部が有する複数の分岐部同士の間隙において前記最短間隙bが存在するように配設されていることを特徴とする請求項4に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 6】

前記複数の分岐部は突出部において、列方向に沿って複数配設されていることを特徴とする請求項5に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 7】

前記基板表面には、前記表示電極を覆うように誘電体層が積層されており、

前記最短間隙bに対応する誘電体層の領域の厚みが、その他の誘電体層の領域の厚みよりも薄い構成であることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【書類名】明細書

【発明の名称】プラズマディスプレイパネル

【技術分野】

【0001】

本発明は情報表示装置や平面型テレビとして用いられるプラズマディスプレイパネルに関する。

【背景技術】

【0002】

ガス放電パネルの一種であるプラズマディスプレイパネル（以下、「PDP」と呼ぶ）は、ガス放電で発生した紫外線によって蛍光体を励起発光させ、画像表示する自発光型FPD（フラットディスプレイパネル）である。PDPは駆動電力の種類で交流（AC）型と直流（DC）型に分類される。AC型は、輝度、発光効率、寿命等の特性でDC型より優れている特徴を持つ。AC型の中でも特に反射型面放電タイプは、輝度および発光効率の点で際だち、コンピュータ用ディスプレイや大型テレビモニタ、業務用表示装置等として広く用いられている。

【0003】

図7は、一般的なAC型PDPの主要構成を示す部分的な断面斜視図である。図中、z方向がPDPの厚み方向、xy平面がPDPのパネル面に平行な平面に相当する。当図に示すように、本PDP1は互いに正面を対向させて配設されたフロントパネルFPおよびバックパネルBPを主として構成される。

フロントパネルFPの基板となるフロントパネルガラス2には、その片側の正面に一対をなす2つの表示電極4、5（スキャン電極4、サステイン電極5）がx方向に沿って複数対にわたり構成され、各対の表示電極4、5間を主放電ギャップとして面放電（維持放電）を行うようになっている。当図6に示す表示電極4、5は、幅広帯状のITO材料からなる透明電極部40、50と、各透明電極部40、50に積層された金属材料からなるバスライン部41、51とで構成されている。

【0004】

各スキャン電極4にはそれぞれ電気的に独立して給電される。また各サステイン電極5には電気的に同電位に接続され給電される。

上記表示電極4、5を配設したフロントパネルガラス2の正面には、表示電極4、5を覆うように絶縁性材料からなる誘電体層6と保護層7が順次コートされている。

バックパネルBPの基板となるバックパネルガラス3には、その片側正面に複数のアドレス（データ）電極11がy方向を長手方向としてストライプ状に並設される。このアドレス電極11は一例としてAgとガラスの混合材料を焼成してなる。

【0005】

アドレス電極11を配設したバックパネルガラス3の正面には、アドレス電極11を覆うように、絶縁性材料からなる誘電体層10がコートされる。誘電体層10上には、隣接する2つに、アドレス電極11の間隙に合わせて、y方向に沿って隔壁8が配設される。そして、隣接する2つの隔壁8の各側壁とその間の誘電体層10の面上には、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の何れかの色に対応する蛍光体層9R、9G、9Bが形成される。

【0006】

以上の一対のフロントパネルFPとバックパネルBPは、アドレス電極11と表示電極4、5の互いの長手方向が直交するように対向配置させられる。

フロントパネルFPとバックパネルBPは、フリットガラス等の封止部材により、それぞれの周縁部にて封止され、両パネルFP、BPの対向正面内部が密閉されている。封止されたフロントパネルFPとバックパネルBPの内部には、一例としてNe-Xe系（Xeが5%～30%の割合で含まれる）の放電ガスが所定の圧力（例えば通常40kPa～66.5kPa程度）で封入される。

【0007】

フロントパネルFPとバックパネルBPの間において、誘電体層6と蛍光体層9R、9G、9B、および隣接する2つの隔壁8で仕切られた各空間が放電空間38となる。また隣接する一対の

表示電極4、5と、1本のアドレス電極11が放電空間38を挟んで交叉する領域が、画像表示にかかる放電セル30（図1を参照）に対応する。

そして、PDP駆動時には指定された放電セル30において、アドレス電極11と表示電極4、5の一方の間でアドレス放電が開始され、一対の表示電極4、5同士での維持放電により短波長紫外線（Xe共鳴線、波長約147nm）が発生し、当該紫外線を受けた蛍光体層9R、9G、9Bが可視光発光することで画像表示をなす。画像表示方式としては一般にはフィールド階調表示方式が採用され、放電回数の異なる複数の期間（サブフィールド）を階調に応じて選択することで、1枚の画像が階調表示される。

【0008】

ところで現状のPDPでは、以下の三つの問題の改善が望まれている。

第一にPDPは、陰極線管（CRT）や、同様の薄型ディスプレイである液晶ディスプレイ（LCD）に対して比較的消費電力が大きいという問題がある。

また、第二にPDPは、LCDやCRTに対して比較的輝度が低いという問題がある。

さらに第三にPDPは、駆動時に指定された放電セルが放電および発光する際に、隣接する指定されていない放電セルで誤放電（クロストーク）してしまうことがある。この誤放電は解像度の低下を招き、画質を劣化させる画質上の課題となりうる。

【0009】

第一の問題の対策としては、表示電極を被覆する誘電体層の厚さを当該表示電極上的一部領域で薄くし、この薄層領域で誘電体層の容量を部分的に増大させ、放電開始電圧Vf（Firing Voltage）を低減することで消費電力を下げる方法が提案されている（例えば、特許文献3の第3頁と図1を参照）。

第二の問題の対策としては、放電ガス中に含まれるXeガスの分圧を高くすることにより、輝度を向上させる技術が知られている。

【0010】

また別の対策として、駆動時に放電セルにおいて、一対の表示電極の各透明電極部を互いに入り組んだ構成とし、表示電極の長手方向（x方向）とともに、隔壁の長辺方向（y方向）でも放電させることで放電規模を拡大させ、発光輝度を向上させる方法が提案されている（例えば、特許文献1の第4頁と図1、および特許文献2の第3頁と図1を参照）。

また特許文献1では、補助隔壁を設けることによってクロストークを防止している。

【特許文献1】特開2001-351534号公報

【特許文献2】特開2002-008548号公報

【特許文献3】特開2000-285811号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、上記第一の対策として、表示電極上において誘電体層を部分的に薄くして薄層領域を設ける技術は、放電開始電圧の低減には効果的であるが、透明電極に対して誘電体層の薄層領域の相対的な位置がずれると、薄層領域中に対応する透明電極の面積が変化する（図8（b）に示す表示電極4、5上の薄い誘電体層（領域BおよびB'）を参照）。これにより薄層領域と透明電極の相互作用が不規則になり、放電セルごとに放電電圧がばらつき易くなり、パネル全体での輝度が不均一になる。現在、一般的に誘電体層の形成にはスクリーン印刷法が用いられているが、この方法で上記バラツキを問題ないレベルまでなくすることは困難である。また、誘電体層の形成に精度の高いフォトリソグラフィー法を用いることは、コストが大幅に増加するという課題がある。

【0012】

また上記第二の問題の対策として、上記技術のように放電ガス中のXeガス分圧を高くすると、輝度向上の効果はある程度望める一方、放電開始電圧が大幅に増加し、消費電力が増してしまう。

さらに上記第二の問題の対策として、特許文献1および2の技術を適用する場合、図8（a）に示すように、表示電極の配置パターンで一対の表示電極4、5のうち一方の透明電極部

500 (400) が異極性のバスライン部41 (51) と近接する配置となり、前記透明電極部500 (400) と前記バスライン部41 (51) 間で不要な放電600が発生する問題を生じる可能性がある。このような不要な放電は放電セルによってまちまちに発生するので、輝度バラツキやクロストーク（上記第三の問題）の発生を招き、画像表示性能を損なうことに繋がる。これを防ぐには一方の透明電極部と異極性のバスライン部との距離を離す必要があるが、透明電極部の面積が小さくなるので結局放電規模を拡大することができない。

【0013】

また、特許文献1に記載の技術では、列方向の隣接セルとのクロストークを防止するため、バスライン部を被覆する広い隔壁（補助隔壁）を設けるため、これによって放電セルの開口率が減少して放電規模が小さくなるという別の課題を生じる。

このように現在では、上記第一、第二および第三の問題を解決するためには未だ改善の余地が見られる。

【0014】

本発明は、以上の課題に鑑みてなされたものであって、その目的はクロストークの発生を防止して高輝度・高画質を実現しつつ、消費電力を抑制することの可能なPDPを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

前記従来の課題を解決するために、本発明は、基板表面において、行方向に延伸された表示電極が、複数対ずつ列方向にわたり配設され、各表示電極を行方向に区画して複数の放電セルが配された構成を持つプラズマディスプレイパネルであって、各表示電極は各放電セル領域において、行方向に延伸されたバスライン部と、一対の表示電極の間隙で列方向に延伸された金属材料からなる1個以上の突出部とを有し、前記一対の表示電極の間隙において、両表示電極が備える突出部のうち最も近い突出部同士が互いに列方向側部において部分的に対向するように配置されているとともに、一対の表示電極のうち、一方の表示電極の突出部と、他方の表示電極のバスライン部との最短間隙をa、一対の表示電極のうち、両表示電極が備える突出部同士の最短間隙をbとするとき、最短間隙aおよびbは $a > b$ の関係に設定されているものとした。

【0016】

ここで、一対の表示電極のうち、少なくとも一方の表示電極が、各放電セル領域において前記突出部を複数個有しており、放電セル領域において、前記複数個の突出部のうち2個以上が、金属材料からなる連結部により架橋されているものとすることができる。

また突出部の先端は、前記連結部が設けられた位置より突出している構成とすることができる。

【0017】

さらに、前記突出部のうち少なくともいずれかは、列方向に延長された複数の分岐部を有しており、一対の表示電極における前記最短間隙bは、一方の表示電極の突出部の有する前記分岐部の列方向側部と、他方の表示電極の突出部との間に存在する構成とすることもできる。

さらに一対の表示電極の各表示電極で、少なくとも対向する各突出部がそれぞれ複数の分岐部を備え、前記対向する各突出部は、当該各突出部が有する複数の分岐部同士の間隙において前記最短間隙bが存在するように配設されているものとすることができる。

【0018】

ここで、前記複数の分岐部は突出部において、列方向に沿って複数配設されている構成とすることもできる。

また前記基板表面には、前記表示電極を覆うように誘電体層が積層されており、前記最短間隙bに対応する誘電体層の領域の厚みが、その他の誘電体層の領域の厚みよりも薄い構成とすることもできる。

【発明の効果】

【0019】

以上の構成を持つ本発明のPDPによれば、表示電極が金属材料のみで構成されているので当該表示電極の電気抵抗を低く抑えることが可能であり、駆動電圧の損失を低減することで実効電圧を高められる。これにより本発明では、駆動時に表示電極で生じる無効電力の容量等の問題の発生を抑制し、駆動に掛かる消費電力の低減を実現することができる。

また本発明のPDPでは、表示電極が上記のように金属材料から構成されているので電気抵抗が低く、駆動時に表示電極上に壁電荷を形成するための時間（充電時間）を短くでき、良好に高速駆動を行う効果も望める。

【0020】

さらに本発明のPDPでは、表示電極が放電セル内において、列方向に延伸された複数の突出部を対向配置させた構成を持つので、行方向に延伸して配設された単純な帯状の表示電極を備えるPDP（図7を参照）に比べ、前記突出部同士の最短間隙b（主放電ギャップb）が比較的小さい。このため、放電時に主放電ギャップbを中心に発生する荷電粒子が主として一対の表示電極間隙に集中するので、列方向で隣接する放電セルに上記荷電粒子が不意に流れ込むのが抑制され、補助隔壁を設けなくてもクロストークの発生が効果的に防止される。

【0021】

さらに本発明のPDPでは、維持放電が列方向に延伸された突出部の長手方向にわたって広く発生し、最終的に放電セル全体に広がる。これにより良好な放電規模が得られることとなり、発光輝度の向上がなされる。

ここで本発明のPDPでは、一方の表示電極の突出部と、他方の表示電極のバスライン部との最短間隙である対向ギャップaが、主放電ギャップbよりも大きくなるよう調整されているので、対向ギャップaで不要な放電が発生することなく主放電ギャップbで放電が開始される。このため従来技術（例えば上述の特許文献1および2）のPDPのように、不要な放電の発生（図8（a）を参照）を抑制することができ、良好な放電規模を確保することができるようになっている。

【0022】

このように本発明のPDPによれば、良好な消費電力での駆動を行い、且つ、輝度の向上と上記クロストークの防止効果、および不要な放電の発生を防止できる効果により、優れた画像表示性能が実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明における各実施の形態のPDPについて図面を参照しながら説明する。

なお、本発明PDPの主な特徴は表示電極周辺構造にあり、それ以外は上述した図6の従来構成のPDP1とほぼ同等であるので重複した説明を省く。

（実施の形態1）

【0024】

1-1. 表示電極の構成

図1は実施の形態1におけるPDP1の放電セル30周辺の部分拡大図である。

実施の形態1における表示電極4、5は、透明電極部を有さず、導電性の高い金属材料（ここでは一例としてAg材料）のみから構成されている。本実施の形態1のPDP1は、この表示電極4、5のパターンに特徴を有するものである。なお、上記金属材料としては、なるべくAg以上の導電性を持つ材料を使うことが電気抵抗を低減する等の目的から望ましい。

【0025】

具体的には図1に示すように、放電セル30内において一対の表示電極4、5は、x方向（行方向）延伸された帯状基部のバスライン部401、501と、当該バスライン部401、501から列方向（y方向）に延伸して配設された2本の帯状突出部402a、402b、502a、502bを持つパターンで形成されている。

バスライン部401、501は、従来のバスライン部（図7の例では41、51）と同様の構成である。

【0026】

一方、突出部402a、402bおよび突出部502a、502bは図1に示すように、一対の表示電極4、5間隙において、列方向(y方向)に沿って相補的に入り組むように配置される。このうち表示電極4、5において、互いに最も近い突出部402b、502bでは、その列方向側面における間隙が表示電極4、5の最短間隙である主放電ギャップbとなっている。

一方、突出部402a、402bおよび突出部502a、502bの列方向先端と、バスライン部401、501との間には対向ギャップaが存在する。ここで本発明の主放電ギャップbと対向ギャップaの間には、

$$a > b$$

の関係が存在するように調整されている。

【0027】

上記突出部402a、402bおよび突出部502a、502bは、列方向に延伸された帯状形状を有しているので、当該突出部の列方向長から対向ギャップaに相当する距離を差し引いた距離(図1では距離c)で、前記突出部402b、502bの列方向側面が対向する構成となっている。

その他各部サイズ例としては、PDP1がVGA規格(放電セル30サイズ $360\mu\text{m} \times 1080\mu\text{m}$)の場合、バスライン部の幅 $80 \sim 90\mu\text{m}$ 、突出部幅 $30 \sim 40\mu\text{m}$ 、主放電ギャップ $80 \sim 100\mu\text{m}$ 、突出部先端から対向バスライン部までの最短距離 $120\mu\text{m}$ とすることができる。帯状突出部402a、402b、502a、502bは、放電セル30の開口率を確保するために、バスライン部より細い金属細線より構成するのが望ましい。

【0028】

なお本発明は、突出部402a、402bおよび突出部502a、502とバスライン部401、501と同じ金属材料から構成することに限定するものではなく、突出部402a、402bおよび突出部502a、502を構成する金属材料の導電性が、少なくともバスライン部401、501を構成する金属材料の導電性と同等か、それ以上となる関係を成立させるものであればよい。

また、突出部402a、402bおよび突出部502a、502の本数もこれに限定するものではなく、表示電極4、5のそれぞれにおいて、放電セル30内で1本以上配設される構成であればよい。

【0029】

1-2. 表示電極による効果

以上の構成の表示電極4、5を備える実施の形態1のPDP1によれば、駆動時にはまず任意の放電セル30において、アドレス電極11と表示電極(スキャン電極)4との間にアドレス放電がなされる。続いて放電維持期間の初期において、前記任意の放電セル30で表示電極4、5にパルスが印加されると、当該表示電極4、5間隙で最短距離である主放電ギャップbにおいて維持放電が開始される。

【0030】

このとき実施の形態1のPDP1では、表示電極4、5が金属材料のみで構成されているため、表示電極4、5の持つ電気抵抗を低く抑えることができ、放電セル30内に位置する表示電極4、5の電圧ロスが実際上無視できる程度まで低減されるので実効電圧が高くなるとともに、表示電極4、5の電位が全体的に均一となる。これにより従来の表示電極構成において異種材料(従来ではバスライン部の金属材料と透明電極部のITO材料)を用いることで発生していた不均一な電界や無効電力の容量の問題も抑制することができる。このような理由で本実施の形態1のPDP1では、駆動に掛かる消費電力の低減が実現される。

【0031】

また実施の形態1のPDP1では、表示電極4、5の電気抵抗が低く抑えられているので、駆動時において表示電極4、5上に壁電荷を形成するための時間(充電時間)を短くすることが可能となり、これまでの大きな課題であったアドレス放電の高速化にも有効である。すなわち本発明によってアドレス放電の高速化を図ることで、ハイビジョン等の高精細な放電セルを備えるPDPでも良好に高速駆動を行うことができる。

【0032】

さらに実施の形態1のPDP1では、表示電極4、5は放電セル30内において、バスライン401、501の間隙で、列方向に沿って互いに相補的に配置された突出部402a、402b、502a、502b

bを有し、このうち突出部402b、502bを対向配置させた構成を持つので、行方向に延伸して配設された単純な帯状の表示電極4、5を備えるPDP（図7を参照）に比べ、主放電ギャップが比較的小さい。このため、放電時に主放電ギャップbを中心に発生する荷電粒子が主としてバスライン401、501間隙に集中するので、列方向で隣接する放電セル30に上記荷電粒子が不用意に流れ込むのが抑制される。これによって本実施の形態1のPDP1では、クロストークの発生が効果的に防止される。

【0033】

さらに実施の形態1のPDP1では、維持放電が列方向に延伸された突出部402b、502bの距離cにわたって広く発生し、その後主として行方向に沿って拡大し、最終的に放電セル30内全体に広がる。突出部402b、502bの距離cは、放電セル30の長手方向の大部分を占めているので、これにより良好な放電規模が得られることとなり、発光輝度の向上がなされる。

【0034】

なお、PDPの放電セルにおけるプラズマ放電特性については、以下の近年の出典が詳しい。

1. Larry F. Weber "Status and Trends of Plasma Display Device Research", Presented at the 1999 International Display Research Conference (EuroDisplay '99) in Berlin Germany on September 9, 1999

2. T. Shiga, K. Igarashi, and S. Mikoshiba, "Visualization of a PDP Discharge Growth and an Interpretation of the Growth Mechanism", 1998 Int. Disp. Workshop, pp. 487-490

本実施の形態1では、対向ギャップaが主放電ギャップbよりも大きくなるよう調整されているので、放電開始時には主放電ギャップbで放電が開始され、対向ギャップaでは不要な放電の発生が抑制される。このため従来技術（例えば上述の特許文献1および2）のPDPのように、不要な放電の発生（図8（a）を参照）が発生するのを抑制することができ、良好な放電規模を確保することができるようになっている。

【0035】

このように実施の形態1のPDP1によれば、良好な消費電力での駆動を行い、且つ輝度の向上と上記クロストークの防止効果、および不要な放電の発生防止効果により、優れた画像表示性能が実現できる。

ここで、本願発明者らの実験によれば、図8（a）に示す表示電極の形状パターンで、従来のITO材料からなる透明電極部を備え、主放電ギャップbを $100\mu m$ 、異極性バスライン部との対向ギャップaを $120\mu m$ とし、印加電圧190VでPDPを駆動させた場合、対向ギャップaにおいて不要な放電が発生するのが確認された。これに対して本発明の金属材料からなる表示電極4、5では、図1に示す表示電極の形状パターンで放電ギャップbを $100\mu m$ 、異極性バスライン部との対向ギャップaを $120\mu m$ とし、印加電圧190VでPDPを駆動させても、上記対向ギャップaにおいて不要な放電は発生しないことが明らかになった。

【0036】

なお、本発明のPDP1では透明電極部が不要であるため、これを形成するための製造工程を削減でき、その分製造コストを下げられる効果も望める。

1-3. 実施の形態1のバリエーション

続いて、実施の形態1のPDP1のバリエーション1-aについて説明する。

図2（a）はバリエーション1-aの放電セル周辺の構成を示す図である。

【0037】

当該バリエーション1-aの表示電極4、5は、基本的には上記図1の構成とほぼ同様であるが、放電セル30内において、各表示電極4（5）の突出部402a、402b（502a、502b）が互いに金属材料からなる連結部403（503）により架橋され、電気的に接続されている点が異なる。連結部403（503）の配設位置は適宜選ぶことができるが、図2に示すように、突出部402a、402b（502a、502b）の先端より若干バスライン部401（501）側に設けるのが望ましい。これは駆動時において、突出部402a、402b（502a、502b）の先端に余分な電気容量が発生し、対向ギャップaで不要な放電が生じるのを効果的に防止するためである。

【0038】

このような構成を持つバリエーション1-aのPDP1によても、駆動時には上記実施の形態1とほぼ同様の効果が得られる。さらにバリエーション1-aのPDP1では、例えば金属材料（金属細線）で構成されている突出部402a、402b（502a、502b）において断線部分が生じても、隣接する突出部402a、402b（502a、502b）と連結部403（503）で電気的に接続されているので、当該断線部分を有する突出部402a、402b（502a、502b）のいずれかが放電セル30内で電気的に孤立し、機能しなくなる危険（パターン不良による断線等の不具合）の発生を回避することができる。このため表示電極4、5において、例えばセル開口率を上げるために突出部402a、402b（502a、502b）を細線で構成し、その際断線を生じたとしても正常に機能させることができる率が高まり、製造時の歩留まりを向上させることができる。

【0039】

なお、このように断線部分発生時において突出部402a、402b（502a、502b）が電気的に孤立するのを良好に防止するために、連結部403（503）は突出部402a、402b（502a、502b）の先端以外の位置で、且つできるだけバスライン部401（501）から遠い位置に設けるのが望ましい。

続いて、実施の形態1のPDP1のバリエーション1-bについて説明する。

【0040】

図3（a）はバリエーション1-bの放電セル周辺の構成を示す図である。

当該バリエーション1-aの表示電極4、5は、上記図1の構成とほぼ同様であるが、放電セル30内において、各表示電極4（5）の突出部402a、402b（502a、502b）が列方向に対して若干斜めに延伸されて配置されている点が異なる。

このような構成を持つバリエーション1-bのPDP1によれば、駆動時には上記実施の形態1とほぼ同様の効果が得られる他、これに加えて突出部402a、402b（502a、502b）が列方向に対して若干斜めに延伸されて配置されているので、その分、バスライン部401、501の間隙を小さくすることができる。その結果、消費電力を低く抑えながら、ハイビジョン等の高精細な放電セル構成のPDPであっても、良好な発光輝度を得ることができ、優れた画像表示性能が期待できる。

【0041】

また、図2に示した連結部403、503を備える表示電極を図3（b）のように、斜めに延伸して配設するように構成したバリエーション1-cにおいては、バリエーション1-aの効果に加えて、上記バリエーション1-bと同様の効果が奏される。

なお、突出部402a、402b（502a、502b）の形状は図1、図2および図3に示す帯状のものに限定するものではなく、少なくとも対向する突出部402b、502bが列方向に延伸され、その対向側面で主放電ギャップbを存在させる形状であればよい。

（実施の形態2）

【0042】

次に示す図4は、本発明の実施の形態2におけるPDP1の放電セル周辺の構成を示す図である。

実施の形態2における表示電極4、5は、実施の形態1およびそのバリエーションと同様に透明電極部を有さず、導電性の高い金属材料（ここでは一例としてAg材料）のみから構成されている。ここでいう金属材料とは、Agの他にCu、Ni、Cr等の導電性に優れるものが適している。

【0043】

本実施の形態2のPDP1は、この表示電極4、5のパターンに特徴を有するものである。具体的には図4に示すように、放電セル30内において一対の表示電極4、5は、x方向（行方向）に延伸された帯状基部のバスライン部401、501と、当該バスライン部401、501から列方向（y方向）に延伸して配設された帯状突出部402a、502a、さらに当該帯状突出部402a、502aに対し、連結部404、405、504、505を介して接続された帯状突出部402b、502bにより形成される長方形枠状のパターン形状をそれぞれ持っている。表示電極4、5では、その

各長方形枠状のパターン形状がバスライン部401、501の間隙で相補的に入り組むように配設される。そして突出部402a、502aは、それぞれ隔壁11上に位置するように配置されることにより、図4のように当該隔壁11を挟んで行方向に隣接する放電セル30間で対称的な電極パターンを形成するようになっている。すなわち突出部402a、502aは、本実施の形態2においては行方向で隣接する2つの放電セル30で共有される。

【0044】

当該突出部402a、502aに対し、連結部404、405、504、505を介して接続された帯状突出部402b、502bは、列方向に延伸された状態で配される。そして、突出部402b、502bの対向側部の間隙が表示電極4、5の最短間隙であって、主放電ギャップbとなる。一方、突出部402b、502bの各先端と、これらの各先端が対向するバスライン部401、501との間の距離が対向ギャップaとして設けられている。主放電ギャップaと対向ギャップbとの関係は実施の形態1と同様である。

【0045】

このような構成を持つ本実施の形態2のPDP1によれば、駆動時には上記実施の形態1とほぼ同様の効果が得られる他、突出部402a、502aが隔壁11上に配置されているので、セル開口率に関係なく当該突出部402a、502aをある程度（隔壁11の厚み程度）まで太幅に形成でき、表示電極4、5の電気抵抗を下げる効果が望める。

また本実施の形態2のPDP1では、突出部402a、502aを太幅に形成することで、断線の発生も防止することが可能である。その結果、消費電力を低く抑えながら、ハイビジョン等の高精細な放電セル構成のPDPであっても、良好な発光輝度を得ることができ、優れた画像表示性能が期待できる。

（実施の形態3）

【0046】

次に示す図5は、本発明の実施の形態3におけるPDP1の放電セル周辺の構成を示す図である。

実施の形態3のPDP1は、その表示電極4、5は実施の形態2（図4）と同様の構成であるが、誘電体層6の構成に特徴を持つ。すなわち、図5に示すように本実施の形態3のPDP1では放電セル30内において、主放電ギャップbの設けられている位置に対応して、誘電体層6の厚みが部分的に薄い薄層領域Aが設けられている。

【0047】

なお、図5に示す例において設けられる薄層領域Aは、放電セル30中央領域の主放電ギャップb部分のみであるが、当該薄層領域Aは主放電ギャップbの存在する領域全てに対応するように設けてもよい。また薄層領域Aは、主放電ギャップbを存在させる突出部（ここでは突出部402b、502b）の配設範囲、つまり突出部402b、502bの幅方向部分を覆うように対応させて設けるのが望ましい。

【0048】

このような構成の実施の形態3におけるPDP1によれば、駆動時に各電極4、5、11に外部より給電がなされると、まず任意の放電セル30において、アドレス電極11と表示電極（スキャン電極）4との間にアドレス放電が発生する。続いて放電維持期間の初期において、前記任意の放電セル30で表示電極4、5にパルスが印加されると、当該表示電極4、5間隙で最短距離である主放電ギャップbにおいて維持放電が開始される。このとき、実施の形態2と同様の構成を持つ表示電極4、5では、上記実施の形態2とほぼ同様の効果が奏される。

【0049】

さらに、この維持放電の発生初期において、実施の形態3のPDP1では、主放電ギャップbに対応する保護層6の薄層領域Aでは比較的容量の大きいコンデンサ構造が形成され、他の誘電体層6の領域に比べて、表示電極4、5に給電された電力によって生じる電界が強くなる。したがって放電セル30では、電界の強い当該薄層領域Aに対応する主放電ギャップbを中心として維持放電が拡大されるので、図8（a）に示すように、異極性のバスライン部41と突出部（透明電極）600との間で不要な放電が発生するのをより効果的に回避することができる。このとき、薄層領域Aが突出部402b、502bの幅方向部分を覆うように対応させ

て設けられると、放電開始時に当該突出部402b、502bで全体的に電界を強められるので、より放電を起こしやすくなることができる。

【0050】

なお、このような誘電体層6の薄層領域Aによる効果は、従来のように表示電極が帯状の透明電極部を含んで構成されている場合は、透明電極と上記誘電体層の薄層領域との位置あわせを厳密に行わないと、薄層領域中に対応する透明電極の面積変化が大きくなり、薄層領域と透明電極との相互作用が放電セルごとに不規則になって輝度ムラが発生し、その十分な効果が得られにくいが（図8（b）を参照）、これに対して本実施の形態3の表示電極4、5（ここでは突出部402b、502b）は幅の細い金属細線で構成されているため、製造中に上記薄層領域A中で表示電極4、5の配設位置が多少ずれても放電への悪影響は非常に小さい。これにより本実施の形態3によれば、一定以上の厳密な位置合わせ精度を求めるのが困難な従来の誘電体層の製法（スクリーン印刷等による誘電体パターンの形成）を採用しても、ある程度の効果を望むことができる。

（実施の形態4）

【0051】

次に示す図6は、本発明の実施の形態4におけるPDP1の放電セル周辺の構成を示す図である。

実施の形態4のPDP1では、その表示電極4、5が金属材料で構成されており、放電セル30内において、隔壁11に合わせて配設された帯状の突出部402a、502aを有する。さらに各突出部402a、502aには、それぞれ放電セル30内部に突出するように、L字形分岐部406a、406b、506a、506bが備えられている。これにより本実施の形態4では、図6に示すように、対向する分岐部406aと506b、分岐部506aと406bとの間にそれぞれ主放電ギャップbが存在する。つまり実施の形態4では放電セル30内において、主放電ギャップbは各分岐部406aと506b、分岐部506aと406bの位置に対応して複数箇所（合計2カ所）で存在することになる。

【0052】

また、一方で各突出部402a、502aの先端に設けられた分岐部406b、506bと異極性のバスライン部501、401との間には、対向ギャップaが存在するようになっている。

なお全体的な表示電極4、5の形状パターンは、隔壁11上から行方向で隣接する放電セル30において対称的に形成されており、実施の形態3と同様に、突出部402a、502aは当該隣接放電セル30で共有される。

【0053】

さらに本実施の形態4では、主放電ギャップbに対応する位置（放電セル30内で2箇所）に、実施の形態3で述べた誘電体層6の薄層領域Aが形成されている。

以上の構成の表示電極4、5を持つ実施の形態4のPDP1によれば、駆動時に各電極4、5、11に外部より給電がなされると、まず任意の放電セル30において、アドレス電極11と表示電極（スキャン電極）4との間にアドレス放電が発生する。続いて放電維持期間の初期において、前記任意の放電セル30で表示電極4、5にパルスが印加され、当該表示電極4、5間隙で最短距離である分岐部406aと506b、分岐部506aと406bの主放電ギャップbにおいて維持放電が開始される。このとき、実施の形態4の表示電極4、5では、放電セル30内で2箇所の主放電ギャップbが存在することから、迅速に放電が拡大し、分岐部406aと506b、分岐部506aと406b全体にわたり良好な規模の放電が形成される。

【0054】

さらに維持放電の発生初期において、実施の形態4のPDP1では、放電セル30内に主放電ギャップbに対応する保護層6の薄層領域Aが複数箇所（実施の形態4では2カ所）設けられているので、比較的容量の大きいコンデンサ構造が形成され、他の誘電体層6の領域に比べて、表示電極4、5に給電された電力によって生じる電界が強くなる。したがって放電セル30では実施の形態3に比べ、容量の大きいコンデンサ構造が形成された当該薄層領域Aにおいて強い電界が発生するので、主放電ギャップbでは効果的に維持放電が発生および拡大され、大幅な輝度向上が可能となる。

【0055】

なお、本実施の形態4のように、薄層領域Aを放電セル30内において複数箇所設けると、面積の大きい薄層領域Aを一ヵ所設ける構成に比べて放電規模が良好に拡大することが発明者らの実験により明らかにされている。このため薄層領域Aは2箇所以上設けるようにしてもよい。

なお、実施の形態4では分岐部と誘電体層の薄層領域Aを組み合わせる構成例を示したが、誘電体層の薄層領域Aは必ずしも設けなくてもよい。

【0056】

また、突出部の備える分岐部の数は適宜変更してもよい。

(その他の事項)

【0057】

上記実施の形態では、一対の表示電極が列方向に同じ配列で配設される構成（いわゆるABAB配列）を示したが、本発明はこれに限定するものではなく、スキャン電極、サステイン電極の配列が隣接する表示電極対ごとに入れ替わる構成（いわゆるABBA配列）であってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0058】

本発明にかかるPDPは、軽量の大型テレビ等として有用である。また業務用表示装置等の用途にも応用できる。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】実施の形態1のPDPにおける放電セル周辺の構成図である。

【図2】実施の形態1のPDPにおける放電セル周辺の構成図（バリエーション）である。

○ 【図3】実施の形態1のPDPにおける放電セル周辺の構成図（バリエーション）である。

○ 【図4】実施の形態2のPDPにおける放電セル周辺の構成図である。

【図5】実施の形態3のPDPにおける放電セル周辺の構成図である。

【図6】実施の形態4のPDPにおける放電セル周辺の構成図である。

【図7】一般的なPDPの構成を示す部分斜視図である。

【図8】従来のPDPにおける放電セル周辺の構成図である。

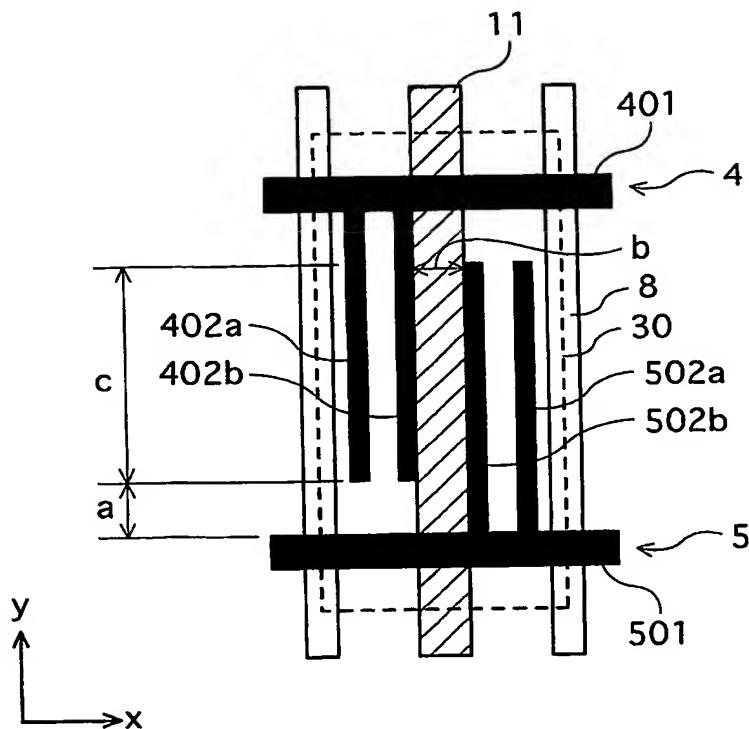
【符号の説明】

【0060】

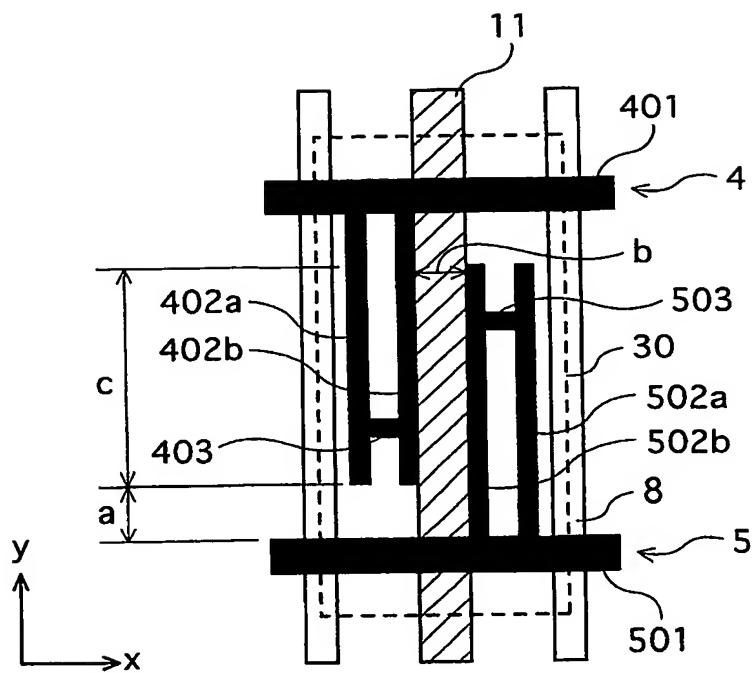
- 1 PDP
- 2 フロントパネルガラス
- 3 バックパネルガラス
- 4 表示電極（スキャン電極）
- 5 表示電極（サステイン電極）
- 6 誘電体層
- 7 保護層
- 8 隔壁
- 9 蛍光体
- 10 誘電体膜
- 11 アドレス（データ）電極
- 30 放電セル
- 38 放電空間
- 40、50 透明電極部
- 41、51 バスライン部
- 400、500 (突出部状) 透明電極部
- 401、501 バスライン部
- 402a、402b、502a、502b 突出部

403、503、404、504 連結部
406a、406b、506a、506b 分岐部
600 不要な放電
FP フロントパネル
BP バックパネル

【書類名】 図面
【図1】

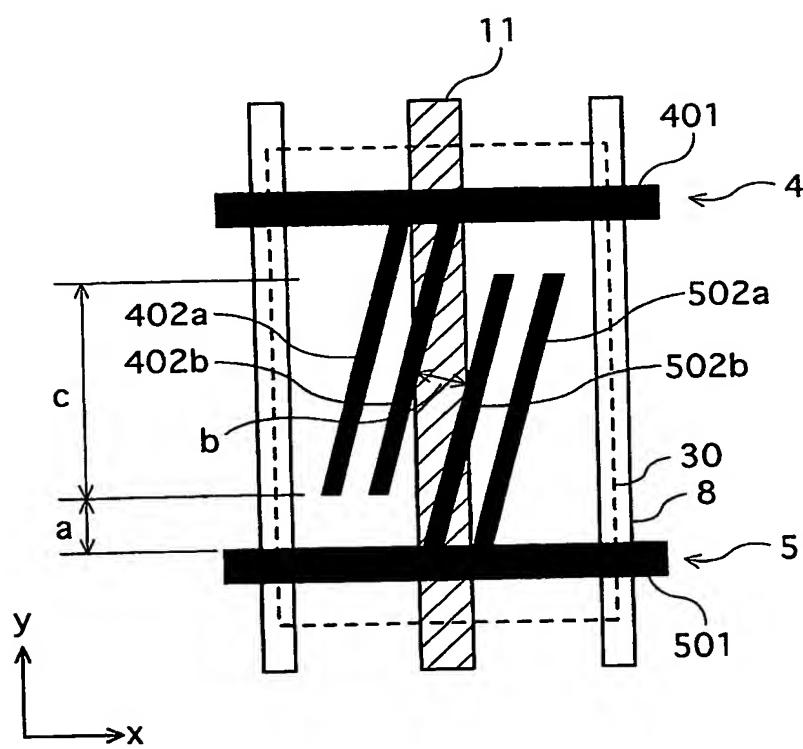


【図2】

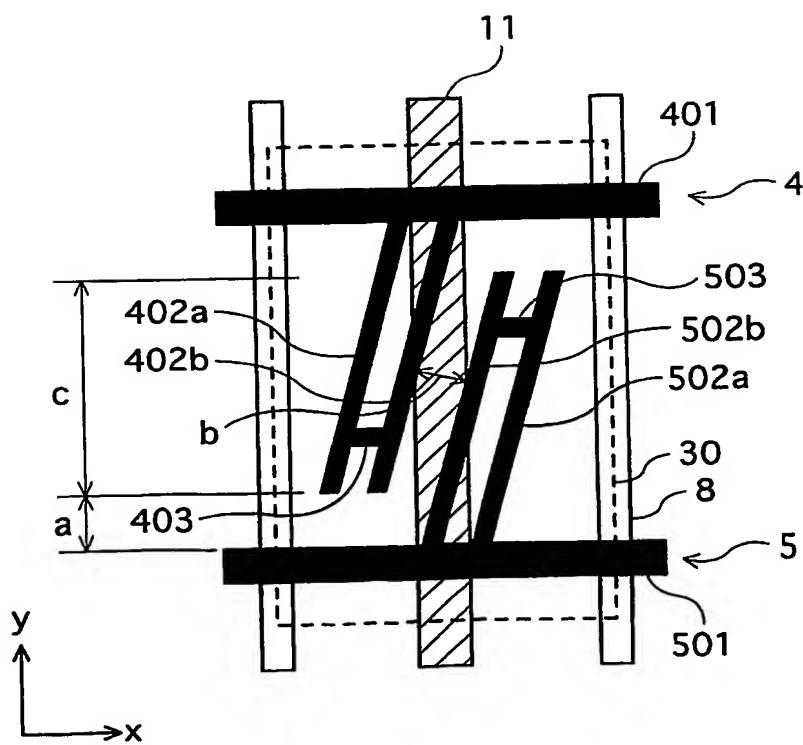


【図3】

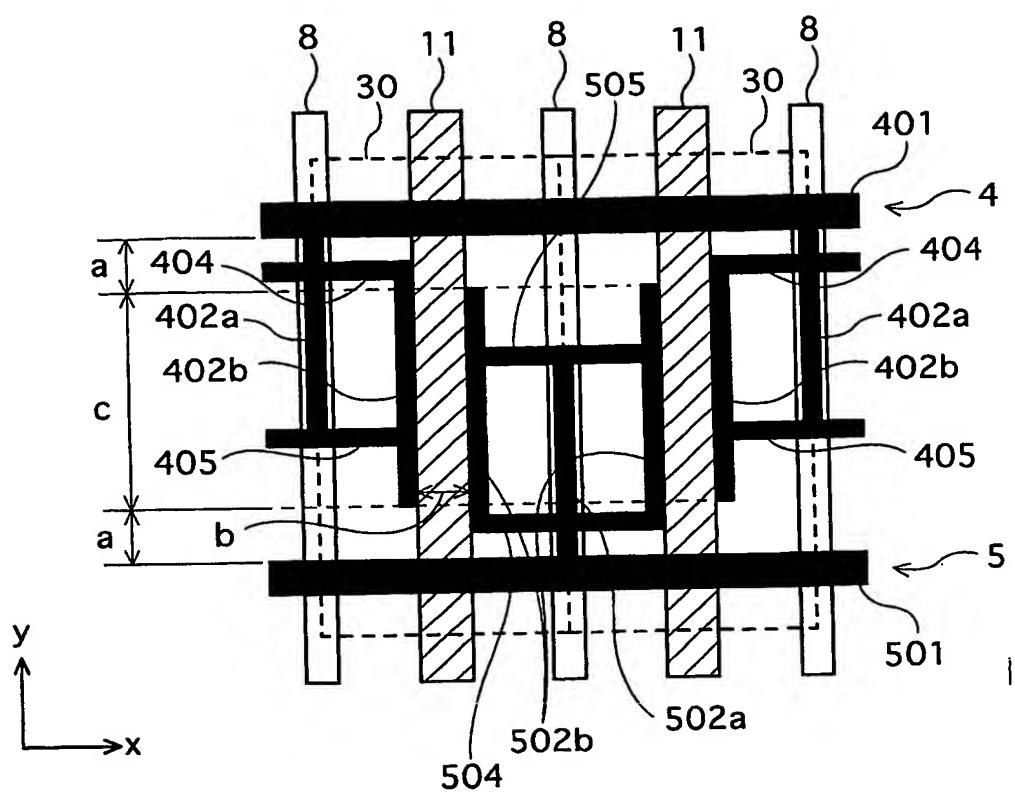
(a)



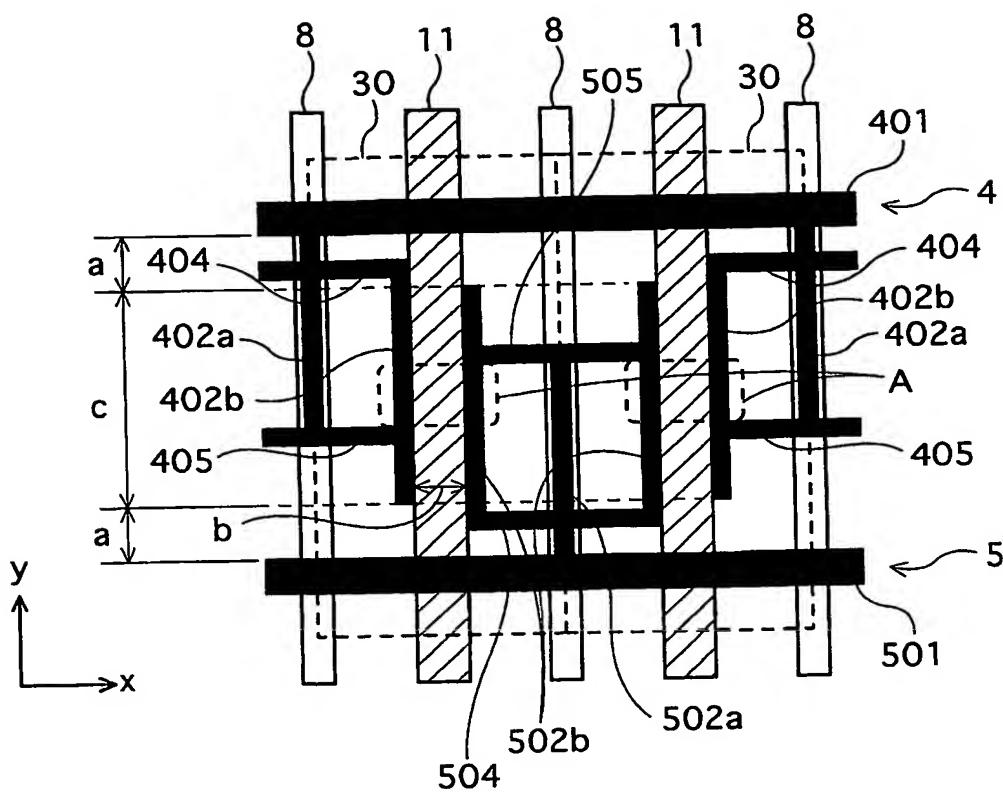
(b)



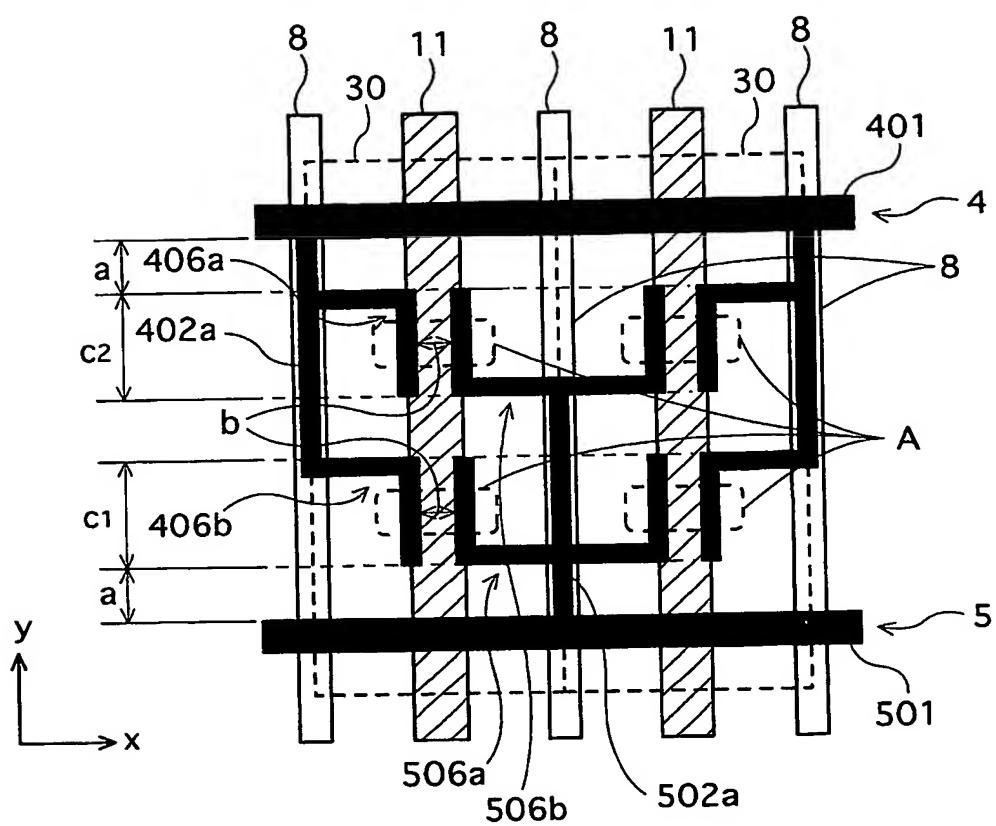
【図4】



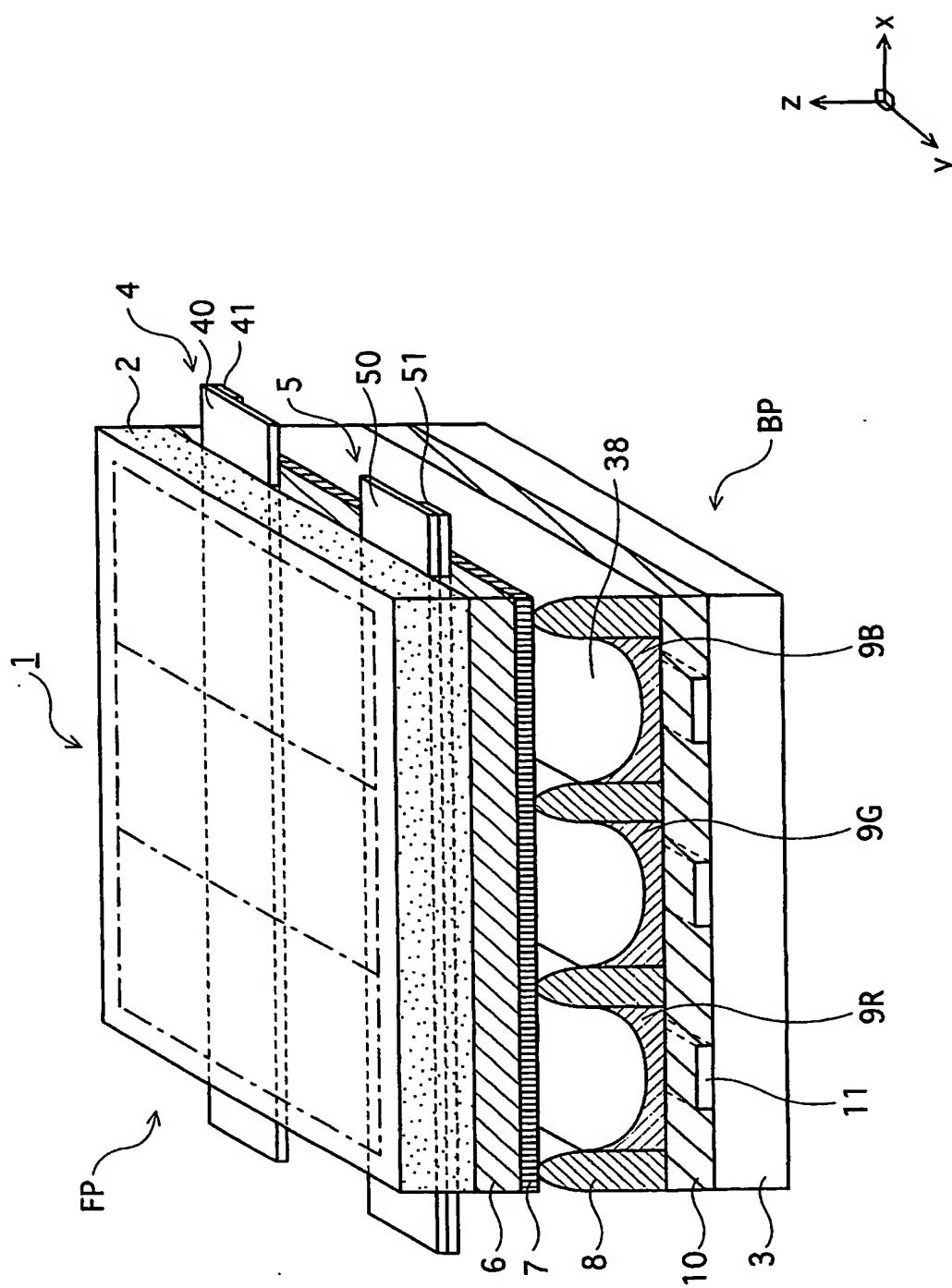
【図5】



【図6】

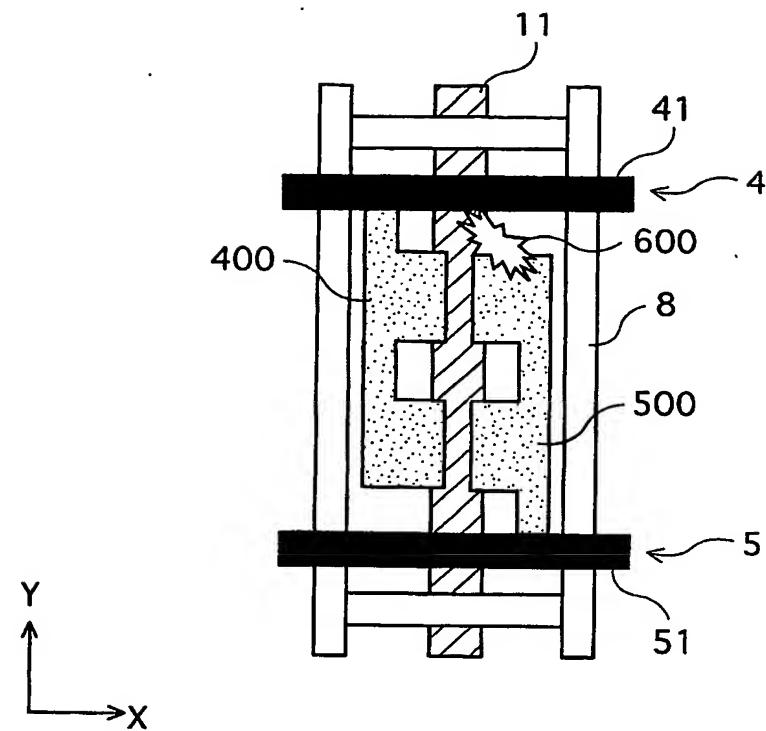


【図7】

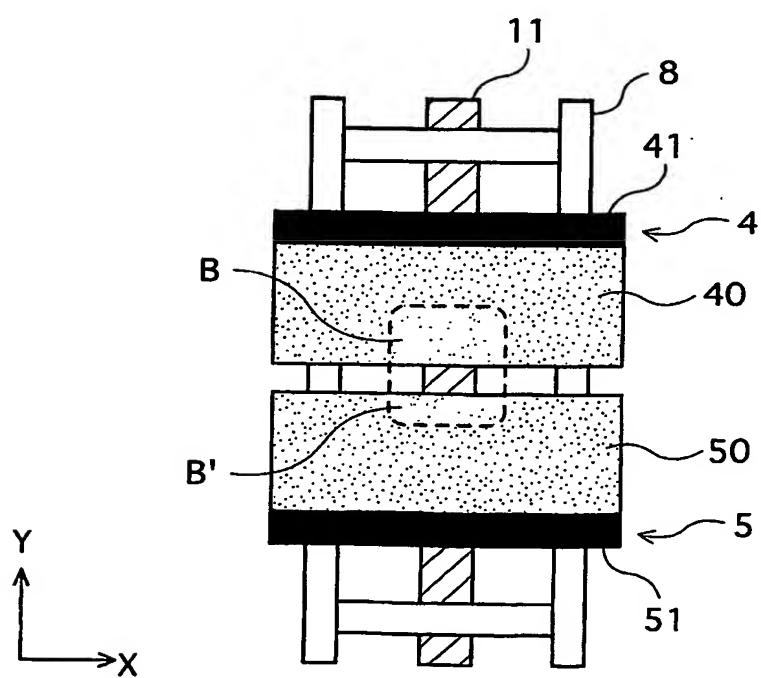


【図8】

(a)



(b)



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 クロストークの発生を防止して高輝度・高画質を実現しつつ、消費電力を抑制することの可能なPDPを提供する。

【解決手段】 放電セル30内で一対の表示電極4、5をバスライン部401、501と、列方向(y方向)に延伸された2本の帯状突出部402a、402b、502a、502bとで構成する。突出部402a、402bおよび突出部502a、502bは、一対の表示電極4、5間隙において、列方向(y方向)に沿って相補的に入り組むように配置する。

突出部402b、502bにおいて、その列方向側面における間隙を主放電ギャップbとする。一方、突出部402a、402bおよび突出部502a、502bの列方向先端と、バスライン部401、501との間に対向ギャップaを存在させる。主放電ギャップbと対向ギャップaの間には、 $a > b$ の関係が存在するように調整する。

【選択図】 図1

特願 2004-047023

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏名 松下電器産業株式会社